

广东省森林群落草本多样性研究^{*}

杨海燕¹ 罗 勇²

(1. 广东省林业科学研究院, 广东 广州 510520; 2. 广东省林业调查规划院, 广东 广州 510520)

摘要 结合广东省森林资源清查第七次复查样地调查资料,以广东省不同气候带草本植物群落为研究对象,探讨了其区系组成及草本物种多样性在不同气候带内的变化规律。结果表明:广东省中亚热带草本植物有67科147属190种;南亚热带有65科143属179种;北热带有15科41属42种。其中禾本科在草本层中占重要地位;从数量特征来看,芒萁(*Dicranopteris dichotoma*)在中亚热带和南亚热带占有显著的优势,在北热带则为飞机草(*Eupatorium odoratum*)和小蓬草(*Conyza canadensis*);人工林草本层物种丰富度指数在1.313~1.459之间,多样性指数在1.260~1.328之间,均随纬度降低呈倒“V”形变化,而天然林、竹林和灌丛草本层物种丰富度指数和多样性指数均随纬度降低而逐渐增加;总体而言,广东省森林草本植物多样性水平偏低。

关键词 森林群落;草本植物;生物多样性;广东省

中图分类号:S718 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-4427(2014)04-0001-07

Species Diversity of Herbaceous Plants in Forest Communities in Guangdong

YANG Haiyan¹ LUO Yong²

(1. Guangdong Academy of Forestry, Guangzhou, Guangdong 510520, China;

2. Guangdong Forestry Survey and Planning Institute, Guangzhou, Guangdong 510520, China)

Abstract Pattern of biodiversity along latitude gradients is one of the basic issues in the biodiversity studies. The latitude gradients include several factors' such as water and thermal conditions, anthropogenic impacts and so on. Especially the latitude gradient incorporates multiple resource gradients which vary continuously differently. Species diversity which varies with latitude gradients of herbaceous plants in Guangdong province was investigated and analyzed in this paper. The results showed that: a total of 190 herb species belonging to 67 families and 147 genera were recorded in mid-subtropical areas, 179 herb species belonging to 65 families and 143 genera, 42 herb species belonging to 15 families and 41 genera in south subtropical and north tropical areas, respectively. Gramineae occupies an important role in this area. *Dicranopteris dichotoma* occupies the dominant position in mid-subtropical and south subtropical areas, but it was *Eupatorium odoratum* and *Conyza canadensis* in north tropical areas from the respect of quantitative characteristics. Richness index in artificial forest was from 1.313 to 1.459 and diversity index was from 1.260 to 1.328, they all showed inverted “V” trend with the decreasing latitude, but increased with latitude decreasing in natural forest, bamboo forest and bush fallow. In general, the results showed a low levels of herbaceous' diversity in Guangdong province.

Key words forest community; herbaceous plant; biodiversity; Guangdong province

^{*} 基金项目:广东省林业科技创新专项资金项目(2012KFCX019-01);国家林业局林业碳汇计量监测体系建设广东试点项目。

第一作者:杨海燕(1980-),女,工程师,主要从事森林培育等研究,E-mail:yanzi11409@163.com。

通信作者:罗勇(1976-),男,博士,高级工程师,主要从事森林生态、林业碳汇等研究,E-mail:syuluoy@gmail.com。

生物多样性是人类赖以生存和发展的物质基础,对维护生态系统的平衡与稳定具有重要的作用。植物作为生物系统的重要组成部分,具有直接、间接及潜在的多方面价值,其多样性研究一直受到广泛关注^[1]。

植物群落是在一定地理区域内,生活在同一环境下不同植物种群的集合体,其内部存在着极为复杂的相互联系。植物群落多样性就是指植物群落在组成、结构、功能和动态方面所表现出来的差异性^[2]。在一定的景观或区域内,景观的异质性是我们首先感知的,而景观异质性格局是由群落的多样性所决定的^[3]。因此,植物群落多样性研究是群落生态学,乃至整个生态学研究十分重要的内容。其中,群落在组成和结构上所表现出的多样性是认识群落的组织水平和功能状态的基础^[4-5]。群落物种多样性和分布格局的研究成为现代生态学研究的重点和热点之一^[6]。

目前有关森林生态系统中群落物种多样性和分布格局的研究大多集中在对乔木和灌木物种多样性的研究上^[7-10],对于草本植物多样性的研究则相对较少^[8-9]。而林下草本对于整个森林生态系统来说是不可缺少的成分,它对维持生态系统的平衡和更新有着十分重要的作用。在森林生态系统中,林下草本层与灌木层、乔木层共同维持着一个平衡状态。尤为重要的是,草本层具有在乔木、灌木无法适应的气候条件下生存的能力^[11],对森林的演替和水土保持、增加森林生态系统的生物多样性、改善土壤结构、提高土壤肥力和营养元素的循环速率等方面,发挥着重要的作用^[12]。

本研究以广东省不同气候带草本植物为研究对象,在分析不同气候带上草本植物群落组成的基础上,探讨了草本植物群落的丰富度、均匀度和物种多样性指数随纬度变化的趋势,以期了解该区域在不同气候带水平上的草本植物群落的物种组成、分布及物种多样性状况,为科学制订有效的植被保护措施和策略提供参考。

1 研究地概况

广东省位于中国东南部,北纬 $20^{\circ}09' \sim 25^{\circ}31'$,东经 $109^{\circ}45' \sim 117^{\circ}20'$,北枕南岭,南临南海,素有中国“南大门”之称。广东省陆地面积 17.8 万 km^2 ,海洋国土约 17 万 km^2 。境内地势北高南低。属于东亚季风气候区,从北向南分别为中亚热带、南亚热带和北热带气候,大部分地区的气候类型为亚热带气候,光、热和水资源丰富。年均气温 $19 \sim 24 \text{ }^{\circ}\text{C}$,年均降水量 $1\,500 \sim 2\,000 \text{ mm}$ 。土壤类型由北向南依次为红壤、赤红壤和砖红壤。地带性原生森林植被主要有中亚热带典型常绿阔叶林、南亚热带季风常绿阔叶林、热带季雨林。

广东野生植物资源非常丰富,全省野生植物有 $5\,000$ 多种^[13],其中种子植物 $4\,800$ 种。在野生植物中,材用植物约 300 种,药用植物 $1\,170$ 种,芳香植物 80 多种,油脂植物 260 多种,淀粉植物 40 多种,观赏植物、纤维植物、果类植物也较多。国家重点保护植物 60 多种,其中有被称为“活化石”的桫欏(*Alsophila spinulosa*)、水松(*Glyptostrobus pensilis*)、苏铁(*Cycas revoluta*)等多种古老珍稀植物。

2 研究方法

2.1 样地设置及调查

采用 2012 年广东省森林资源清查第七次复查的固定样地进行调查。用随机抽样法,在全省按 $6 \text{ km} \times 8 \text{ km}$ 点间距共布设 $3\,685$ 个正方形固定样地(边长 25.82 m 、面积 667 m^2),再按 $24 \text{ km} \times 16 \text{ km}$ 点间距随机抽取 $1/8$ 的样地,共 461 个固定样地,主要对其中 263 个样地进行调查。每个样地的 4 个角各设置 1 个 $2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ 小样方进行草本层植物多样性调查。调查时记录植物种名、株数、高度和盖度。匍匐茎、攀援茎草本主要以主根进行株数记录。调查日期为 2012 年 5 月 10 日—8 月 30 日,主要由广东省林业调查规划院专业技术人员野外调查完成。在调查的 263 个样地中,有 6 个样地林分郁闭度较大,林下植被少, $2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ 的样方中无草本,故实际调查的林下植被样地数为 257 个。其中,中亚热带样地数为 151 个,南亚热带样地数为 94 个,北热带为 12 个。

2.2 数据处理

数据处理应用的软件为 SPSS 和 EXCEL。采用重要值来衡量各个种在群落中的地位,重要值通过计算相对多度、相对频度和相对盖度间接求得,各指标计算公式为:

$$\text{相对多度} = (\text{某种的株数} / \text{所有种的株数之和}) \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{相对频度} = (\text{某种的频度} / \text{所有种的频度之和}) \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{相对盖度} = (\text{某种的盖度} / \text{所有种的盖度之和}) \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

重要值 = 相对多度 + 相对频度 + 相对盖度 (4)

采用 Margalef 指数(F)作为物种丰富度指标,Shannon-Wiener 指数(H)作为物种多样性指标,Pielou 均匀度指数(J)来作为物种均匀度指标,各指数计算公式如下:

$$F = (S - 1) \ln N \dots\dots\dots (5)$$

$$H = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i \dots\dots\dots (6)$$

$$J = H / \ln S \dots\dots\dots (7)$$

式(5)~(7)中, S 为物种数, N 为个体总数; P_i 为物种 i 的相对多度。

3 结果与分析

3.1 广东省草本植物区系组成

在调查的样地中,共记录草本植物 89 科 229 属 308 种。其中,中亚热带草本植物有 67 科 147 属 190 种;南亚热带有 65 科 143 属 179 种;北热带有 15 科 41 属 42 种。此外,各气候带重要值大于 20% 的草本植物科包括里百科、禾本科、乌毛蕨科和菊科植物。其中,里百科和禾本科分别占中亚热带和南亚热带草本层重要值的 63.80% 和 48.88%;而禾本科和菊科在北热带草本层重要值中占到 61.10%。

广东省草本植物中重要值 $\geq 5\%$ 的共有 34 个种,分属 15 科 32 属(表 1),其中含 10 个种以上的科为禾本科,包含 11 属 12 种,分别占属、种总数的 34.38% 和 35.29%,其次为菊科,包含 5 属 5 种,分别占属、种总数的 15.63% 和 14.71%,这 2 个科包含了本地区近半的属种,说明在该区域草本植物优势科较为明显。所含种数为 2 个种的科共有 4 个,分别为里百科、乌毛蕨科、莎草科和豆科,共包含 7 属 8 种,占属、种总数的 21.88% 和 23.52%。其余 9 科仅含 1 种,如铁线蕨科、大戟科等。

表 1 广东省草本植物主要科属组成

科	种数	属数	占总种数的百分比/%	占总属数的百分比/%
禾本科	12	11	35.29	34.38
菊科	5	5	14.71	15.63
乌毛蕨科	2	2	5.88	6.25
莎草科	2	2	5.88	6.25
里百科	2	1	5.88	3.13
豆科	2	2	5.88	6.25
其他	9	9	26.47	28.13

注:统计数据以重要值 $\geq 5\%$ 计。其它为:茜草科、蕨科、蝶形花科、荨麻科、紫萁科、大戟科、旋花科、铁线蕨科、海金沙科。

3.2 不同气候带草本物种数量特征

3.2.1 中亚热带草本物种数量特征 广东省中亚热带地区草本植物中,芒萁(*Dicranopteris dichotoma*)的重要值最高,达到 89.927%(表 2),占本地区草本植物全部重要值的 42.807%,五节芒(*Miscanthus floridulus*)和铁芒萁(*Dicranopteris linearis*)的重要值分别为 29.222% 和 17.308%,分别占总重要值的 13.910% 和 8.239%。而这三者的的重要值占全部重要值的 64.956%。由此可见,芒萁、五节芒和铁芒萁是该地区主要的草本植物,在该群落中具有较高的地位,对群落的演替和发展发挥着较为重要的作用。芒草(*Miscanthus sinensis*)、乌毛蕨(*Blechnum orientale*)、狗脊(*Woodwardia japonica*)和淡竹叶(*Lophatherum gracile*)的重要值在 10%~15% 之间,占总重要值的 21.714%,而其余物种的重要值均在 10% 以下。从相对多度来看,芒萁的相对多度最高,为 30.876%,占草本层相对多度的 41.924%,反映了其在群落演替中具有较强的自然更新能力。其次为五节芒,其相对多度为 11.251%,其余物种的相对多度均低于 10%,主要集中在 2%~4% 之间,最小的为黑莎草(*Gahnia tristis*),仅为 1.011%。从相对频度和相对盖度来看,芒萁最高,分别为 18.999% 和 40.052%,且远高于其他草本植物,其次为五节芒,其相对频度和相对盖度分别为 9.331% 和 8.640%,其余物种的相对频度和相对盖度较低,主要集中在 2%~5% 之间,值得一提的是,细毛鸭嘴草(*Ischaemum indicum*)的相对频度和相对盖度均为最低,且均在 2% 以下,分别为 1.758% 和 0.877%。

表 2 中亚热带草本层物种数量特征 %

物种中文名	拉丁名	相对多度	相对频度	相对盖度	重要值
芒萁	<i>Dicranopteris dichotoma</i>	30.876	18.999	40.052	89.927
五节芒	<i>Miscanthus floridulus</i>	11.251	9.331	8.640	29.222
铁芒萁	<i>Dicranopteris linearis</i>	6.304	4.260	6.744	17.308
芒草	<i>Miscanthus sinensis</i>	4.678	4.057	4.356	13.091
乌毛蕨	<i>Blechnum orientale</i>	2.560	5.409	4.352	12.321
狗脊	<i>Woodwardia japonica</i>	4.350	2.975	2.796	10.121
淡竹叶	<i>Lophatherum gracile</i>	3.551	4.395	2.136	10.082
刺芒野古草	<i>Arundinella setosa</i>	2.753	3.313	2.307	8.373
黑莎草	<i>Gahnia tristis</i>	1.011	3.786	2.262	7.059
细毛鸭嘴草	<i>Ischaemum indicum</i>	3.696	1.758	0.877	6.331
扇叶铁线蕨	<i>Adiantum flabellulatum</i>	2.618	2.502	1.122	6.242

注:统计数据以重要值≥5%计。

3.2.2 南亚热带草本物种数量特征 由广东省南亚热带草本植物的数量特征可以看出(表3),芒萁的相对多度为31.079%,与其在中亚热带的相对多度较为接近(30.876%),其相对多度占该区域草本植物相对多度的49.149%。淡竹叶的相对多度为5.093%,位居其次,而其余物种的相对多度均低于5%,其中,黑莎草的相对多度最低,仅为0.637%。从相对频度来看,芒萁的相对频度最高,为15.707%,其次为雾水葛(*Pouzolzia zeylanica*),为5.366%,其余物种的相对频度大多在2%~3%之间,唯有藿香蓟(*Ageratum conyzoides*)的相对频度低于2%,仅为1.854%。此外,芒萁的相对盖度也最高,接近30%,而雾水葛和蔓生莠竹(*Microstegium vagans*)的相对盖度分别为6.032%和7.291%,远低于芒萁但高于其他草本植物。由重要值可知,芒萁的重要值最高,为76.651%,占草本植物重要值的42.335%,雾水葛和蔓生莠竹的重要值在15%左右,分别为16.109%和14.783%,重要值排在前5位的依次为芒萁、雾水葛、蔓生莠竹、淡叶竹和刺芒野古草,其重要值占草本层重要值的71.207%。由此可知,这5种草本植物在该气候带的草本群落中具有相对较高的地位,对草本群落的发展、演替和稳定起着十分重要的作用。芒草、藿香蓟和铁芒萁的重要值较为接近,约为8%,华南紫萁(*Osmunda vachellii*)和扇叶铁线蕨的重要值约为7%,无根藤(*Cassytha filiformis*)和黑莎草的重要值最低,分别为5.724%和5.434%。

表 3 南亚热带草本层物种数量特征 %

物种中文名	拉丁名	相对多度	相对频度	相对盖度	重要值
芒萁	<i>Dicranopteris dichotoma</i>	31.079	15.707	29.865	76.651
雾水葛	<i>Pouzolzia zeylanica</i>	4.711	5.366	6.032	16.109
蔓生莠竹	<i>Microstegium vagans</i>	4.272	3.220	7.291	14.783
淡竹叶	<i>Lophatherum gracile</i>	5.093	3.805	3.254	12.152
刺芒野古草	<i>Arundinella setosa</i>	2.801	3.415	3.016	9.232
芒草	<i>Miscanthus sinensis</i>	2.377	3.415	3.174	8.965
藿香蓟	<i>Ageratum conyzoides</i>	4.852	1.854	1.749	8.455
铁芒萁	<i>Dicranopteris linearis</i>	1.004	2.341	4.696	8.042
华南紫萁	<i>Osmunda vachellii</i>	1.712	3.122	3.049	7.883
扇叶铁线蕨	<i>Adiantum flabellulatum</i>	3.494	3.122	1.013	7.629
无根藤	<i>Cassytha filiformis</i>	1.202	2.732	1.789	5.724
黑莎草	<i>Gahnia tristis</i>	0.637	2.927	1.870	5.434

注:统计数据以重要值≥5%计。

3.2.3 北热带草本物种数量特征 由表4可以看出,北热带重要值在5%以上的草本物种较为丰富,共10

科,分属于 20 属 20 种,以菊科和禾本科为主。其中,菊科泽兰属的飞机草(*Eupatorium odoratum*)重要值最大,为 33.024%,占总重要值的 13.842%,小蓬草(*Conyza canadensis*)其次,重要值为 24.282%,占总重要值的 10.178%,耳草(*Hedyotis auricularia*)的重要值为 15.547%。重要值排在前 5 位的依次是飞机草、小蓬草、看麦娘(*Alopecurus aequalis*)、耳草和野古草(*Arundinella anomala*),分属于菊科、禾本科和茜草科,其重要值占总重要值的 44.065%。由此可见,在北热带地区,菊科、禾本科和茜草科的草本植物占有相对优势。从相对多度来看,小蓬草最高,为 8.108%,其次为飞机草和含羞草(*Mimosa pudica*),分别为 7.207%和 5.405%,这 3 种草本植物的相对多度占总相对多度的 31.504%,马唐(*Digitaria sanguinalis*)、海金沙(*Lygodium japonicum*)的相对多度最低,均为 0.901%,而其余物种的相对多度为 1%~5%。从相对频度来看,小蓬草的相对频度要高于其它物种,为 14.499%,其次为飞机草、看麦娘、耳草和番薯(*Ipomoea batatas*),相对频度在 6.183%~7.591%之间,假俭草(*Eremochloa ophiuroides*)、莎草(*Cyperus rotundus*)、夜香牛(*Vernonia cinerea*)和假臭草(*Eupatorium catarium*)的相对频度均低于 1%,其中假俭草的相对频度最低,仅为 0.426%。由相对盖度可以看出,飞机草的相对盖度为 18.227%,远高于其它物种,其次为看麦娘和假俭草,相对盖度为 9.852%,野古草的相对盖度为 7.094%,耳草、莎草和夜香牛的相对盖度在 5%左右,其余物种的相对盖度均低于 5%,其中野豌豆(*Vicia sepium*)的相对盖度最低,仅 0.197%。

表 4 北热带草本层物种数量特征

%

物种中文名	拉丁名	相对多度	相对频度	相对盖度	重要值
飞机草	<i>Eupatorium odoratum</i>	7.207	7.591	18.227	33.024
小蓬草	<i>Conyza canadensis</i>	8.108	14.499	1.675	24.282
看麦娘	<i>Alopecurus aequalis</i>	1.802	7.249	9.852	18.903
耳草	<i>Hedyotis auricularia</i>	3.604	6.525	5.419	15.547
野古草	<i>Arundinella anomala</i>	1.802	4.478	7.094	13.373
含羞草	<i>Mimosa pudica</i>	5.405	3.070	3.744	12.220
假俭草	<i>Eremochloa ophiuroides</i>	1.802	0.426	9.852	12.080
莎草	<i>Cyperus rotundus</i>	4.505	0.640	5.813	10.957
番薯	<i>Ipomoea batatas</i>	3.604	6.183	0.394	10.181
铁苋菜	<i>Acalypha australis</i>	3.604	3.198	2.759	9.561
竹叶草	<i>Oplismenus compositus</i>	2.703	5.117	0.788	8.608
细毛鸭嘴草	<i>Ischaemum indicum</i>	1.802	3.241	3.054	8.097
知风草	<i>Eragrostis ferruginea</i>	4.505	2.814	0.493	7.812
野豌豆	<i>Vicia sepium</i>	1.802	5.757	0.197	7.756
夜香牛	<i>Vernonia cinerea</i>	1.802	0.512	5.123	7.437
马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i>	0.901	1.066	4.926	6.893
海金沙	<i>Lygodium japonicum</i>	0.901	1.279	4.433	6.614
藿香蓟	<i>Ageratum conyzoides</i>	2.703	1.535	2.365	6.602
狗脊	<i>Woodwardia japonica</i>	1.802	2.132	2.365	6.299
假臭草	<i>Eupatorium catarium</i>	4.505	0.938	0.690	6.132

注:统计数据以重要值 $\geq 5\%$ 计。

3.3 广东省不同气候带不同林分类型中草本植物的多样性分析

由于植物群落中各生活型物种的多样性对环境响应的不同,不同生活型的植物随纬度变化呈现出不同的多样性格局^[14-15]。通过比较不同森林类型下草本植物的物种丰富度和多样性(表 5)可以看出,人工林物种丰富度指数在 1.313~1.459 之间,随纬度降低呈倒“V”形变化,天然林物种丰富度指数在 1.269~1.471 之间,竹林和灌丛林丰富度指数在 1.253~1.564 之间,且这 2 种林型的物种丰富度指数均随纬度降低而逐渐增加。在调查的 257 个样地中,中亚热带不同森林类型的草本植物物种多样性指数在 1.170~1.260 之间,均低于南亚热带(1.310~1.474),但相比之下,中亚热带人工林多样性指数最高,竹林和灌丛林最低,而

南亚热带竹林和灌丛林最高,天然林最低。人工林的多样性指数随纬度的变化与丰富度指数类似,随纬度降低表现出先增大后减小趋势,天然林、竹林和灌丛林的多样性指数随纬度变化趋势也与丰富度指数相同。人工林和天然林多样性指数在中亚热带和南亚热带间差距较小,多样性差值分别为 0.068 和 0.077,但竹林和灌丛林的多样性指数在这两个气候带间存在较大差距,多样性差值为 0.304。从均匀度指数来看,中亚热带和南亚热带相比,除竹林和灌丛林均匀度指数有较大差距(0.122)外,其余林型的均匀度指数差异较小,均匀度指数在 0.707~0.747 之间。

表 5 广东省不同森林类型下草本植物多样性

气候带	森林类型(样地数)	丰富度指数(F)	多样性指数(H)	均匀度指数(J)
中亚热带	人工林(68)	1.313 ± 0.615	1.260 ± 0.464	0.721 ± 0.173
	天然林(73)	1.269 ± 0.564	1.233 ± 0.427	0.741 ± 0.181
	竹林和灌丛(10)	1.253 ± 0.596	1.170 ± 0.488	0.695 ± 0.225
南亚热带	人工林(68)	1.459 ± 0.652	1.328 ± 0.461	0.707 ± 0.182
	天然林(20)	1.471 ± 0.768	1.310 ± 0.590	0.722 ± 0.203
	竹林和灌丛(6)	1.564 ± 0.684	1.474 ± 0.468	0.817 ± 0.134
北热带	人工林(12)	1.385 ± 0.791	1.312 ± 0.394	0.747 ± 0.126

注:表中数据为平均值 ± 标准差。

4 结论与讨论

草本植物是森林生态系统中的重要组成部分,在维护森林的多样性、生态功能的稳定性以及立地生产力等方面具有重要的作用^[12],其种类、数量及其多样性的变化是衡量森林群落结构及其功能的重要指标之一。因此,对草本植物群落物种多样性的研究,有助于更好地认识与了解群落组成、结构、功能、演替动态和稳定性^[16]。

在调查的 257 个样地中,共有 308 个草本物种,分属 89 科 229 属。其中,中亚热带有 67 科 147 属 190 种;南亚热带有 65 科 143 属 179 种;北热带有 15 科 41 属 42 种。草本层中植物科分布比较集中,里本科和禾本科分别占中亚热带和南亚热带草本层重要值的 63.80% 和 48.88%;禾本科和菊科在北热带草本层重要值中占到 61.10%,由此可知,里本科、禾本科和菊科在该区域占有较为明显的优势。此外,以重要值 ≥ 5% 的种的个数计算,所含种数为 1 个种的科有 9 个,包括 9 属 9 种,这些类群在群落中虽然不占主导地位,但体现了该区植物区系的复杂性和多样性。

从数量特征来看,中亚热带和南亚热带地区芒萁的相对多度均为最高,分别占草本层相对多度的 41.924% 和 49.149%,说明其在这些区域的群落演替中具有相对较强的自然更新能力。此外,从相对频度来和相对盖度来看,在中亚热带和南亚热带地区,芒萁的相对频度和相对盖度也最高且均超过 15%;从重要值来看,芒萁在中亚热带和南亚热带的重要值均超过 75%,远远高于其他草本植物,由此可见,芒萁在这两个气候带中占据着十分重要的位置。而在北热带地区,飞机草的重要值最大,为 33.024%,占总重要值的 13.842%,但从相对多度和相对频度来看,小蓬草最高,分别为 8.108% 和 14.499%,其次为飞机草,为 7% 左右。此外,在北热带地区,重要值排在前 5 位的依次是飞机草、小蓬草、看麦娘、耳草和野古草,分属于菊科、禾本科和茜草科,其重要值占总重要值的 44.065%。由此可见,在北热带地区,菊科、禾本科和茜草科的草本植物占有相对优势,而在中亚热带和南亚热带却为里本科植物。

从丰富度和多样性指数可以看出,人工林物种丰富度指数在 1.313~1.459 之间,随纬度降低呈倒“V”形变化,天然林物种丰富度指数在 1.269~1.471 之间,竹林和灌丛林丰富度指数在 1.253~1.564 之间,且这两种林型的物种丰富度指数均随纬度降低而逐渐增加。中亚热带草本植物物种多样性指数在 1.170~1.260 之间,均低于南亚热带(1.310~1.474),北热带人工林草本层多样性指数约为 1.312,草本植物物种多样性指数大致呈现出随纬度降低而逐渐增大的趋势。贺金生等^[17]就纬度、水分、土壤营养成分、海拔、演替等因子对近年来国内外陆地植物群落的研究结果进行了综述,总结出了一些规律,即随着纬度的降低,群落物种多样性逐渐增大,遵循纬度梯度假说。本研究结果与其得出相同的结论。此外,有研究表明,草本植物群落的 Shannon-Wiener 指数值一般在 1.5~3.5 之间^[18],本研究所调查的草本植物群落的 Shannon-Wiener

指数值均低于1.5,说明本研究区总体而言草本植物群落多样性水平偏低。均匀度反映了群落中不同物种多度分布的均匀程度^[19],从均匀度指数来看,中亚热带和南亚热带相比,除竹林和灌丛林均匀度指数有较大差距(0.122)外,其余林型的均匀度指数差异较小,均匀度指数在0.707~0.747之间。同时,在中亚热带,人工林和天然林的均匀度指数要高于竹林和灌丛林。在南亚热带则相反,即南亚热带人工林和天然林草本植物物种的均匀度指数要低于竹林和灌丛林。

广东省地处中国南端,气候类型主要为亚热带季风气候,适宜的光、水、热等资源使得该地区植物数量丰富、种类繁多。但由于广东省地跨热带和亚热带,区域的不同也导致了群落所处生境的差异。因此,有关广东省不同气候带草本植物物种间数量和种类的差异性及物种多样性与环境因子的关系有待于进一步研究。

参考文献

- [1] 孙志勇,季孔庶. 植物多样性研究进展[J]. 林业科技开发,2012,26(4):5-8.
- [2] 马克平,黄建辉,于顺利,等. 北京东灵山地区植物群落多样性的研究:Ⅱ 丰富度、均匀度和物种多样性指数[J]. 生态学报,1995,15(3):268-277.
- [3] 钱迎倩,马克平. 生物多样性研究的原理与方法[M]. 北京:中国科学技术出版社,1994:141-165.
- [4] Ives A R, Carpenter S R. Stability and diversity of ecosystems [J]. Science,2007,317(5834):58-62.
- [5] Condit R, Pitman N, Leigh E G Jr, et al. Beta-diversity in tropical forest trees [J]. Science,2002,295(5555):666-669.
- [6] Tilman D, Reich P B, Knops J M H. Biodiversity and ecosystem stability in a decade-long grassland experiment [J]. Nature, 2006,441(7093):629-632.
- [7] 张艳艳,吴承祯,洪伟,等. 2种针阔混交林群落乔木层的物种多样性[J]. 福建林学院学报,2008,28(2):125-129.
- [8] 杨文斌,刘坤,周守标. 安徽新安江干流滩涂湿地草本植物区系及物种多样性[J]. 生态学报,2013,33(5):1433-1442.
- [9] 杨洁,余华光,徐凤洁,等. 崇明东滩围垦区草本植物群落组成及物种多样性[J]. 生态学杂志,2013,32(7):1748-1755.
- [10] 罗勇,陈富强,薛春权,等. 广东省森林群落灌木层物种多样性研究[J]. 广东林业科技,2014,30(2):8-14.
- [11] Wilson K, Hanson P J, Mulholland P J, et al. A comparison of methods for determining forest evapotranspiration and its components: Sap-flow soil water budget, eddy covariance and catchments water balance [J]. A cultural and forest meteorology, 2001,106:153-168.
- [12] 何艺玲,傅懋毅. 人工林林下植被的研究现状[J]. 林业科学研究,2002,15(6):727-733.
- [13] 刘琦. 自然资源[EB/OL]. 2011-8-30 [2014-5-31]. <http://www.gd-info.gov.cn/shtml/guangdong/gdgl/gdgk/dlgk/2011/08/30/48483.shtml>.
- [14] Ojeda F, Maranon T, Arroyo J. Plant diversity patterns in the Aljibe Mountains (S. Spain): a comprehensive account [J]. Biodiversity and Conservation,2000,9(9):1323-1343.
- [15] 汪求来. 广东省天然林资源近35年动态变化分析[J]. 广东林业科技,2014,30(3):1-7.
- [16] 郭连金,张文辉,刘国彬. 黄土丘陵区沙棘人工林发育过程中物种多样性及种间关联变化[J]. 应用生态学报,2007,18(1):9-15.
- [17] 贺金生,陈伟烈,李凌浩. 中国中亚热带东部常绿阔叶林主要类型的群落多样性特征[J]. 植物生态学报,1998,22(4):303-311.
- [18] Gause G F. Experimental populations of microscopic organisms [J]. Ecology,1937,18(2):173-179.
- [19] 马克平,刘玉明. 生物群落多样性的测度方法:Ⅰ α 多样性的测度方法(下) [J]. 生物多样性,1994,2(4):231-239.